

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-140038

(43)Date of publication of application : 14.05.2003

(51)Int.Cl.

G02B 13/04  
G02B 13/18

(21)Application number : 2001-332442 (71)Applicant : KYOCERA CORP

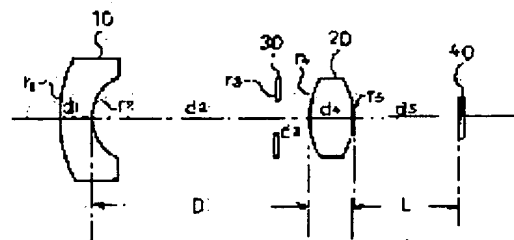
(22)Date of filing : 30.10.2001 (72)Inventor : SATO SETSU

## (54) WIDE ANGLE LENS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wide angle lens having a two-group two-lens constitution with improved brightness and lens function.

SOLUTION: As for the wide angle lens, a meniscus lens at a 1st lens 10 and a biconvex lens as a 2nd lens 20 are successively arranged from an object side toward an image side, and also, at least one or more surfaces of the lenses 10 and 20 are formed to aspherical surfaces, and also, provided that a face-to-face distance between the image side surface of the 1st lens 10 and the object side surface of the 2nd lens 20 is expressed by D, the focal distance of the whole lens system is expressed by (f) and the focal distance of the 2nd lens 20 is expressed by f2, the following conditional expressions are satisfied;  $D/f > 5.4$  and  $f2/f > 2$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-140038

(P2003-140038A)

(43) 公開日 平成15年5月14日 (2003.5.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 13/04

G 0 2 B 13/04

D 2 H 0 8 7

13/18

13/18

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-332442(P2001-332442)

(22) 出願日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町 6 番地

(72) 発明者 佐藤 拙

東京都世田谷区玉川台二丁目14番 9 号 京

セラ株式会社東京用賀事業所内

(74) 代理人 100076196

弁理士 小池 寛治

F ターム(参考) 2H087 KA03 LA03 PA02 PA17 PB02

QA02 QA07 QA17 QA21 QA34

QA42 RA05 RA12 RA13 RA32

RA42 UA01

(54) 【発明の名称】 広角レンズ

(57) 【要約】

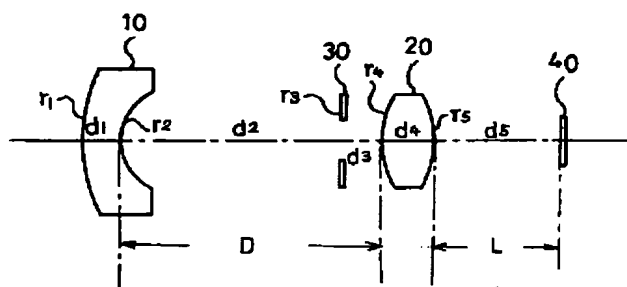
【課題】 明るさとレンズ性能を高めた 2 群 2 枚レンズ構成の広角レンズを提供すること。

【解決手段】 第 1 レンズ 10 としてメニスカスレンズを、第 2 レンズ 20 として両凸面レンズを物体側から像側に向かって順次配置すると共に、これらレンズ 10、20 の少なくとも 1 面以上のレンズ面を非球面として形成し、かつ、第 1 レンズ 10 の像側面と第 2 レンズ 20 の物体側面との面間距離 D、レンズ全系の焦点距離 f、第 2 レンズ 20 の焦点距離  $f_2$  とし、

$$D/f > 5.4$$

$$f_2/f > 2$$

の条件式を満たす構成の広角レンズとなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から像側に向って負のパワーの第1レンズと正のパワーの第2レンズとを順次配置すると共に、これら第1、第2レンズの少なくとも一面のレンズ面を非球面として形成し、かつ、第1レンズの像側面と第2レンズの物体側面との面間距離D、レンズ全系の焦点距離f、第2レンズの焦点距離 $f_2$ とし、  
 $D/f > 5.4$   
 $f_2/f > 2$

の条件式を満たす構成としたことを特徴とする広角レンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子カメラ、監視カメラ、車載カメラ、ボードカメラ、各種センサー、テレビ電話のモニタなどに利用する光学レンズに関し、詳しくは、2群2枚レンズ構成の広角レンズに係る。

## 【0002】

【従来の技術】監視カメラや車載カメラなどの撮影レンズは、被写界の明るさの変化に対応させるために、より明るいレンズが用いられ、また、このような撮影レンズは近距離の被写体に対しても広い範囲で撮影できる広角レンズが使用されている。

【0003】一方、この種のレンズとして2群2枚レンズ構成の広角レンズが既に知られている。例えば、特開平4-107407号公報、特公平7-50246号公報には、第1レンズとして物体側を凸面としたメニスカスレンズ、第2レンズとして両凸レンズを備え、かつ、一面以上のレンズ面を非球面とした広角レンズが開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したような2群2枚レンズ構成の広角レンズは、レンズ枚数が少ない上、プラスチック材のレンズが使用できることから、広角レンズとして小型・軽量化とローコスト化に有利となる。

【0005】しかしながら、このような従来の広角レンズは、小型化の要請に応えるために、第1、第2レンズの間隔距離を可能なるかぎり短くする構成となっており、そのために、第1レンズには負のパワーを大きくしたメニスカスレンズ、第2レンズには正のパワーを大きくした両凸レンズが使用されている。

【0006】このことから、大口径化に問題があり、非球面レンズを使用したとしても収差補正が不十分なものとなり、レンズ性能の面で高く評価できる明るい広角レンズがない。

【0007】また、パワーの大きい第1、第2レンズを使用するため、バックフォーカスや射出瞳が短くなるため、フィルタや調整機構などの他の部品の組み込みスペースに制約が生ずる。

【0008】本発明は上記した実情にかんがみ、充分な

収差補正を行ない可能なるかぎりレンズ性能を高めた2群2枚レンズ構成の明るい広角レンズを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明の広角レンズは、物体側から像側に向って負のパワーの第1レンズと正のパワーの第2レンズとを順次配置すると共に、これら第1、第2レンズの少なくとも一面のレンズ面を非球面として形成してある。

【0010】そして、この広角レンズは、下記の条件式を満たすレンズ構成となっている。

$$D/f > 5.4 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$f_2/f > 2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

D：第1レンズの像側面と第2レンズの物体側面との面間距離

f：レンズ全系の焦点距離

$f_2$ ：第2レンズの焦点距離

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について説明する。図1は実施形態として示した広角レンズの光学系図である。

【0012】この広角レンズは、負のパワーの第1レンズ10として物体側に凸面を向けたメニスカスレンズを配置し、正のパワーの第2レンズ20には両凸面レンズを配置して構成してある。なお、30は絞り、40はC/Dのカバーガラスを示す。

【0013】そして、第1レンズ10の像側面と第2レンズ20の物体側面との面間距離Dとレンズ全系の焦点距離fとの関係を $D/f > 5.4$ （上記（1）式）とし、この面間距離Dを比較的に長く設定してある。このように $D/f > 5.4$ の条件式を満たすことによって、第1レンズ10と第2レンズ20にはパワーの小さいレンズを用いることができ、収差の発生を極力少なくすることができる。なお、具体的にはこの条件式は、例えば、 $6 > D/f > 5.4$ 程度に定めることが好ましい。

【0014】また、この広角レンズは、第1、第2レンズの一面以上のレンズ面を非球面に形成してある。この結果、少ない収差が非球面レンズによって効果的に補正され、明るい高性能の広角レンズとなる。

【0015】さらに、上記広角レンズは、 $f_2/f > 2$ （上記（2）式）を満たす構成としてある。 $f_2/f > 2$ の条件を満たすことによって、第2レンズ20の曲率が大きくなり、収差（特に、球面収差）の発生が少なくなることから、収差がさらに改善された広角レンズとなる。

【0016】また、上記のように構成した広角レンズはバックフォーカスLと射出瞳が長くなるので、フィルタや調整機構などの他の物品の組み込みスペースが有利となる。

【0017】次に、本発明に係る広角レンズの具体的な実施例について説明する。また、図1に示すように、物

体側から*i*番目の面の曲率半径を $r_i$  ( $i=1\sim 5$ )、  
面間隔 $d_i$  ( $i=1\sim 5$ )、レンズの屈折率 $n_i$  ( $i=$   
1又は4)、アツベ数 $\gamma_i$  ( $i=1$ 又は4)と表わす。

【0018】なお、\*印を付けた面は非球面を表わし、\*

実施例1.

レンズ構成データ

図番号 <i>i</i>	曲率半径 $r_i$	面間隔 $d_i$	屈折率 $n_i$	アツベ数 $\gamma_i$
1*	8.683236	1.858163	1.512	57.0
2*	2.327001	11.44145		
3絞り	$\infty$	2.016492		
4*	5.445672	2.728514	1.512	57.0
5*	-4.812988	6.536586		

【0020】

近軸データ

焦点距離 $f$  2.451

第2レンズの焦点距離 $f_2$  5.484

FNO 2.0

【0021】

非球面データ

第1面非球面係数

A: 0.00090207633  
B: 1.1124823e-005  
C: -9.6827693e-008  
D: -2.877145e-009

第2面非球面係数

A: -0.0028764616  
B: 0.00017446665  
C: 7.7489986e-006  
D: 1.000013e-006

第4面非球面係数

A: -0.00021572099  
B: -4.5058843e-005  
C: -4.6976052e-007  
D: 8.9317846e-010

第5面非球面係数

A: -0.00013187321  
B: -4.9716841e-005  
C: -1.2592916e-006  
D: 1.3074954e-007

【0022】この実施例1では、 $D/f=5.49$ 、 $f$   
、 $f=2.24$ となり、上記した条件式(1)、

(2)を満している。また、上記した実施例1の広角レ  
ンズは、図2、図3に示した球面収差、非点収差、歪曲※

※収差、横収差より分かるように各収差が良好に改善され  
ている。なお、Fは0.486nm、dは0.588nm、  
cは0.656nm各々の波長のものである。

【0023】

実施例2.

レンズ構成データ

図番号 <i>i</i>	曲率半径 $r_i$	面間隔 $d_i$	屈折率 $n_i$	アツベ数 $\gamma_i$
1*	16.12115	2.237395	1.512	57.0
2	2.904555	10.67609		
3絞り	$\infty$	2.834786		
4*	4.96002	1.796118	1.512	57.0
5	-5.22671	5.969211		

【0024】

近軸データ

焦点距離 $f$  2.450

第2レンズの焦点距離 $f_2$  5.286

FNO 2.0 50

【0025】

## 非球面データ

## 第1面非球面係数

A: 0.00094330285  
 B: 3.2086466e-006  
 C: 2.5845265e-007  
 D: 2.3030623e-009

## 第4面非球面係数

A: -0.00039701873  
 B: -6.7833089e-005  
 C: -1.3412833e-006  
 D: 1.4775808e-007

【0026】この実施例2では、 $D/f = 5.51$ 、 $f$  \* は図4、図5に示した球面収差、非点収差、歪曲収差、  
 $\sigma/f = 2.16$  となり、上記した条件式(1)、 10 横収差の通り、各収差が良好に改善されている。  
 (2)を満している。また、この実施例2の広角レンズ\* 【0027】

## 実施例3.

## レンズ構成データ

図番号 i	曲率半径 $r_i$	面間隔 $d_i$	屈折率 $n_i$	アッベ数 $\gamma_i$
1*	22.80887	2	1.699	30.1
2	3.490368	10.32987		
3絞り	$\infty$	3.114403		
4	5.583009	1.589342	1.589	61.3
5	-7.284069	6.802615		

【0028】

## 近軸データ

焦点距離  $f$  2.436第2レンズの焦点距離  $f_2$  5.622

FNO 2.0

【0029】

## 非球面データ

## 第4面非球面係数

A: 2.2057753e-005  
 B: -5.8465525e-006  
 C: -1.6700224e-005  
 D: 2.2591384e-006

【0030】この実施例3では、 $D/f = 5.51$ 、 $f$  \* は図6、図7に示した球面収差、非点収差、歪曲収差、  
 $\sigma/f = 2.30$  となり、上記した条件式(1)、  
 (2)を満している。また、この実施例3の広角レンズ  
 は図6、図7に示した球面収差、非点収差、歪曲収差、  
 横収差より分かるように各収差が良好に改善されてい  
 る。

【0031】以上、本発明の実施形態について説明した 40  
 が、第1レンズ10と第2レンズ20はガラスレンズと  
 してもよいが、合成樹脂材で形成した樹脂レンズとすれ  
 ば、広角レンズの軽量化に有利となる。

【0032】

【発明の効果】上記した通り、本発明の広角レンズは、  
 負のパワーの小さい第1レンズと、正のパワーの小さい  
 第2レンズとを配置することができると共に、第2レン  
 ズの曲率を大きくすることによって収差発生を極力抑え、  
 かつ、第1、第2レンズの少なくとも1面以上のレンズ  
 面を非球面に形成して収差補正する構成としたので、各※ 50

※ 収差が効果的に改善され、明るく高性能の広角レンズと  
 なる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態として示した広角レンズの  
 光学系図である。

【図2】実施例1によって得られる球面収差、非点収  
 差、歪曲収差を示す収差特性図である。

【図3】実施例1によって得られる横収差を示す特性図  
 である。

【図4】実施例2によって得られる図2同様の収差特性  
 図である。

【図5】実施例2によって得られる横収差を示す特性図  
 である。

【図6】実施例3によって得られる図2同様の収差特性  
 図である。

【図7】実施例3によって得られる横収差を示す特性図  
 である。

## 【符号の説明】

- 10 第1レンズ  
 20 第2レンズ  
 30 絞り  
 40 CCDのカバーガラス

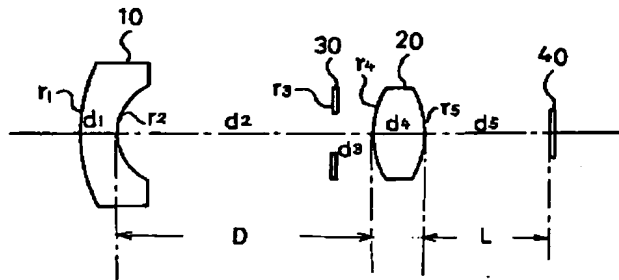
\*

\* D 第1レンズの像側面と第2レンズの物体側面との面間距離

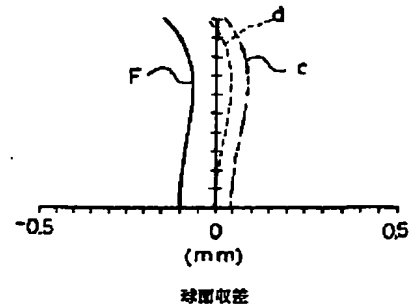
f レンズ全系の焦点距離

$f_2$  第2レンズの焦点距離

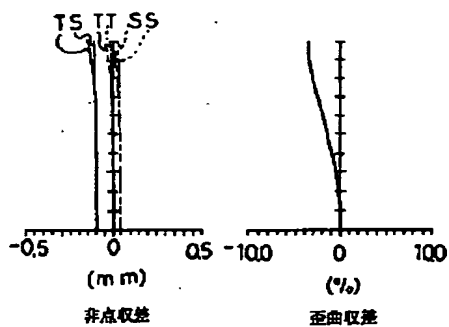
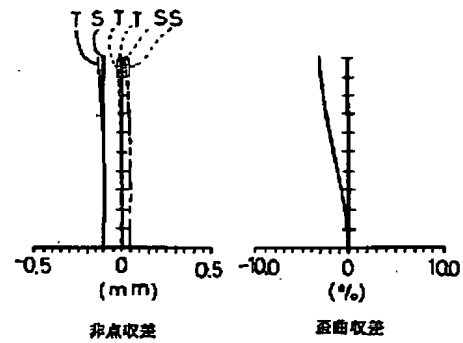
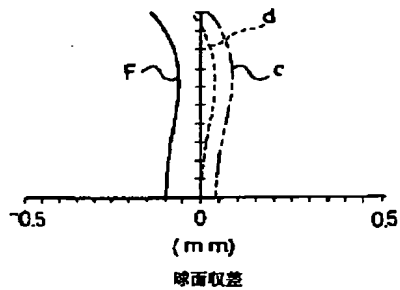
【図1】



【図2】

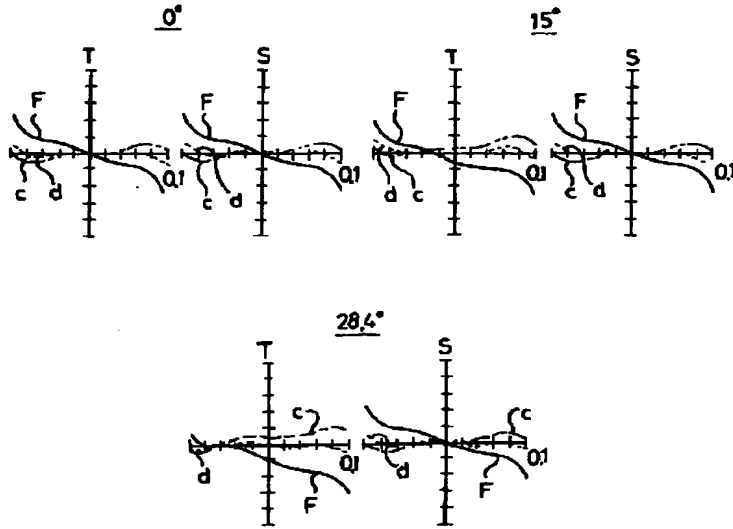


【図4】

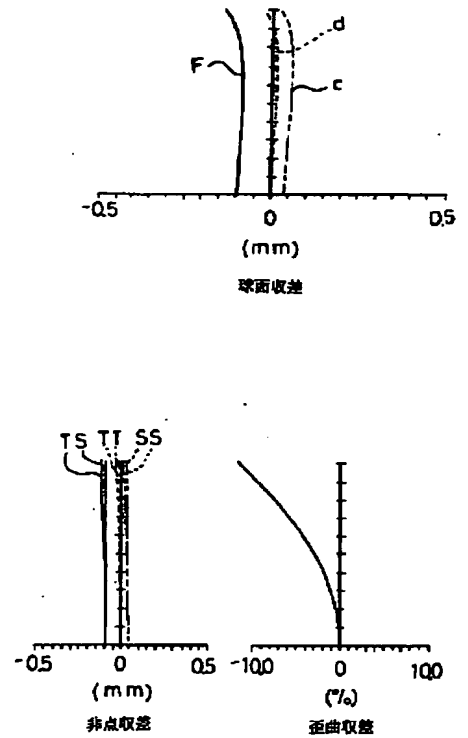


【図3】

横収差

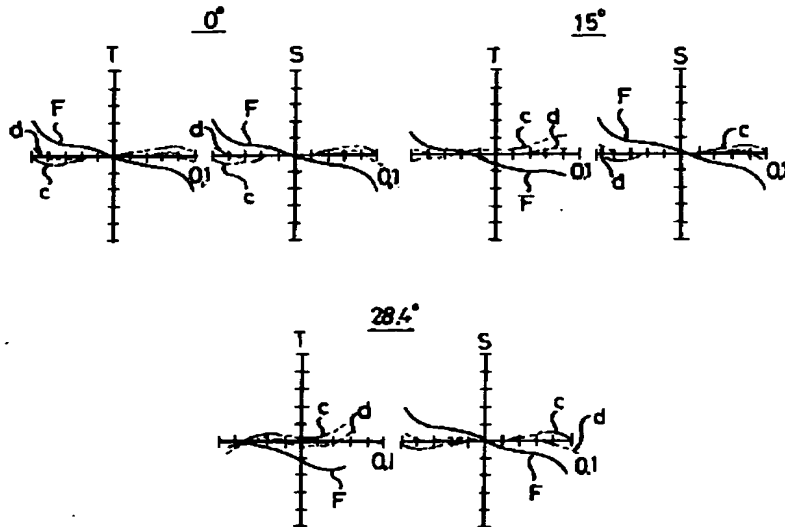


【図6】



【図5】

横収差





【図 7】

横 収 差

